

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-287821

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl. H01J 1/30
G09G 3/22
H01J 31/12
H04N 5/66

(21)Application number : 08-104432

(71)Applicant : MOTOROLA INC

(22)Date of filing : 29.03.1996

(72)Inventor : SMITH ROBERT T

(30)Priority

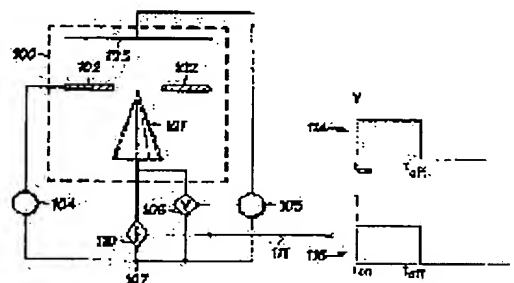
Priority number : 95 416120 Priority date : 03.04.1995 Priority country : US

(54) FIELD EMISSION DEVICE PROVIDED WITH TRANSIENT CURRENT SOURCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve response time of a field emission device and provide a display apparatus with high performance.

SOLUTION: A field emission device 100 is constituted of an electron emitter 101 for radiating electrons, an extracting electrode 102 installed adjacent to the electron emitter 101, and an anode 103 for collecting some of the emitted electrons. The anode 103 is installed in the terminal end in relation to the electron emitter 101. A transient current source 110 is connected between the electron emitter 101 and a standard potential 107 in an operative manner. The transient current source 110 supplies a transient current to the electron emitter 101 and improves the response time of the field emission device to emit electrons from the electron emitter 101. A control input line 111 is connected to the transient current source 110 in an operative manner to supply an electric current control signal to the transient current source 110.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-287821

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 1/30			H 0 1 J 1/30	Z
G 0 9 G 3/22		4237-5H	G 0 9 G 3/22	
H 0 1 J 31/12			H 0 1 J 31/12	C
H 0 4 N 5/66			H 0 4 N 5/66	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

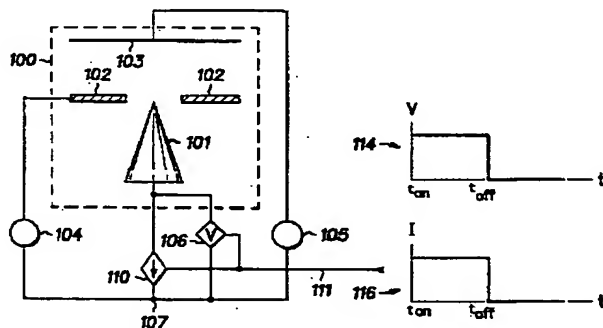
(21) 出願番号	特願平8-104432	(71) 出願人	390009597 モトローラ・インコーポレイテッド MOTOROLA INCORPORATED アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、 イースト・アルゴンクイン・ロード1303
(22) 出願日	平成8年(1996)3月29日	(72) 発明者	ロバート・ティー・スミス アメリカ合衆国アリゾナ州85284、テンブ、 イースト・グリーントゥリー 1515
(31) 優先権主張番号	08/416, 120	(74) 代理人	弁理士 池内 義明
(32) 優先日	1995年4月3日		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 過渡電流源を備えた電界放出装置

(57) 【要約】

【課題】 電界放出装置の応答時間を改善しかつ高性能の表示装置を実現する。

【解決手段】 電子を放射する電子エミッタ101、電子エミッタ101に関して近接配置された抽出電極102、放射電子のいくつかを集積するアノード103を有する電界放出装置100が形成される。アノード103は電子エミッタ101に関して末端に配置される。過渡電流源110が電子エミッタ101と基準電位107との間に動作可能に結合される。過渡電流源110は電子エミッタ101に過渡電流を供給して電界放出装置100の電子エミッタ101からの電子放射の応答時間を改善する。制御入力ライン111が過渡電流源110に動作可能に結合されて該過渡電流源110への電流制御信号を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電界放出装置（100）であって、
 電子を放射するための電子エミッタ（101）、
 前記電子エミッタ（101）に関して近接配置された抽出電極（102）、
 前記電子エミッタ（101）に関して末端に配置され、
 放射電子のいくらかを集積するアノード（103）、
 前記電子エミッタ（101）および基準電位（107）
 の間に動作可能に結合された過渡電流源（110）であ
 って、該過渡電流源（110）は前記電界放出装置（1
 00）の電子エミッタ（101）からの電子の放射のた
 めの応答時間を改善する過渡電流を電子エミッタ（10
 1）に提供するもの、そして前記過渡電流源（110）
 に動作可能に結合され、前記過渡電流源（110）に電
 流制御信号を提供する制御入力ライン（111）、
 を具備することを特徴とする電界放出装置（100）。

【請求項 2】 電界放出装置であって、
 電子を放射するための電子エミッタ、
 前記電子エミッタに関して近接配置された抽出電極、
 前記電子エミッタに関して末端に配置され、放射された
 電子のいくらかを集積するアノード、
 前記電子エミッタに動作可能に結合され過渡電流装置を
 有する過渡電流源であって、該過渡電流源の過渡電流装
 置は前記電子エミッタからの電子の放射の応答時間を改
 善するよう前記電子エミッタに対し過渡電流を提供する
 もの、そして前記過渡電流源に動作可能に結合され、電
 流制御信号を前記過渡電流源に提供する制御入力ライ
 ン、
 を具備することを特徴とする電界放出装置。

【請求項 3】 電界放出装置による画像表示装置であつ
 て、
 各々電子を放射するための電子エミッタ、該電子エミ
 ッタに関して近接配置された抽出電極の一部、その上に配
 置された陰極発光層を含み放射された電子の内の少なく
 ともいくらかを集積するアノードであって前記電子エミ
 ッタに関して末端に配置されているものを有する複数の
 電界放出装置、
 各々少なくとも 1 つの電子エミッタと基準電位との間に
 動作可能に結合され電子エミッタにより放射されるべき
 電子の決定された発生源を提供する複数の過渡電流源、
 そして各々前記複数の過渡電流源の 1 つに動作可能に結
 合され、前記複数の過渡電流源に電流制御信号を提供す
 る複数の制御入力ライン、
 を具備することを特徴とする電界放出装置による画像表
 示装置。

【請求項 4】 電界放出装置（100）であって、
 電子を放射するための電子エミッタ（101）、
 前記電子エミッタ（101）に関して近接配置された抽
 出電極（102）、
 前記電子エミッタ（101）に関して末端に配置され、

放射された電子のいくらかを集積するアノード（10
 3）、
 前記電子エミッタ（101）および基準電位（107）
 の間に動作可能に結合され前記電界放出装置（100）
 の電子エミッタ（101）からの電子の放射のための応
 答時間を改善する過渡電流を前記電子エミッタ（10
 1）に提供する過渡電流源（110）、
 前記過渡電流源（110）に動作可能に結合され、前記
 過渡電流源（110）に電流制御信号を提供する制御入
 力ライン（111）、そして前記電子エミッタ（10
 1）、および基準電位（107）の間に動作可能に結合
 され、かつ前記制御入力ライン（111）に動作可能に
 結合された従属電圧源（106）であって、前記制御入
 力ライン（111）が前記従属電圧源（106）および
 前記電子エミッタ（101）の双方を同時に制御可能に
 するもの、
 を具備することを特徴とする電界放出装置（100）。

【請求項 5】 電界放出装置における電子放出の制御方
 法であって、
 電子エミッタ、該電子エミッタに関して近接配置された
 抽出電極、前記電子エミッタに関して末端に配置され放
 射電子の少なくともいくらかを集積するアノード、およ
 び前記電子エミッタおよび基準電位の間に動作可能に結
 合された過渡電流源を含む電界放出装置を提供する段
 階、そして前記過渡電流源を初期化して、前記電子エミ
 ッタから電子を放出するための過渡電流を発生する段
 階、
 を具備することを特徴とする電界放出装置における電子
 放出の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、一般的には、電
 界放出装置に関し、かつより特定的には、画像表示装置
 として使用される電界放出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、電界放出装置（field em
 ission devices：FED）は電子放出器
 または電子エミッタを有し、該電子エミッタは該電子エ
 ミッタの表面近くの誘起電界により真空領域内に電子を
 放出する。前記電界は多くの場合電子エミッタに接近し
 て抽出電極またはゲート電極を設けかつそれらの間に適
 切な電位を加えることによって実現される。放出された
 電子は、必ずしもそうではないが、通常末端に配置され
 たアノードによって集められる。しかしながら、多くの
 場合、電界放出装置は関連する抽出電極のみを備えた電
 子放出器として認識される。電界放出装置が表示装置の
 ための電子源として使用される場合は、好ましい表示画
 像を実現するために電子放出を制御する方法を遂行する
 のが望ましい。例えば、目視スクリーン上に画像を提供
 するためには、電子は複数の個々にアドレス可能な電界

放出装置のいくつかあるいは個々にアドレス可能な電界放出装置のアレイの内のいくつかから放出される。しかしながら、現在、個々の電界放出装置の制御は良好ではなくかつ不十分であり、したがって電界放出装置の適切な制御が可能ではなく、そのため各々の画素またはピクセルの輝度、点灯（ターンオン）および消灯（ターンオフ）のような、いくつかのパラメータの制御を良好でないものとしている。

【0003】電界放出装置の抽出電極と電子エミッタとの間に選択電圧を提供することにより、電子エミッタからの電子放出は電子エミッタの放射面に誘起される電界によって規定されることが知られている。与えられた電圧に対し、数多くの要素が誘起される電界の大きさ、したがって電子放出を規定する。第1の要因は電子エミッタに対する抽出電極の近接度である。ある与えられた印加抽出電圧に対し抽出電極が電子エミッタに近くなればなるほど、誘起される電界の大きさは大きくなる。誘起される電界の大きさに対し逆方向に関連する第2の要素は電子放出構造または電子エミッタの曲率半径である。鋭い先端部、エッジ、またはコーンとして形成された電子エミッタは非常に小さな曲率半径を有する幾何学的不連続領域を含む放射チップ近くで高い電界増強を与える。これらの要因は任意のアレイの電圧放出装置の各々の電界放出装置に対し変動を与えるから、ゲート電極と電子エミッタとの間の抽出電圧またはゲート電圧を調整することにより放射制御を行なうことは実際的ではない。すなわち、発明者は電界放出装置のアレイにおける任意の2つの電界放出装置の電子エミッタからの電子放射は製造上の変動により同じではなくなることを見出した。発明者はまたこれらおよび他の変動を補償するために現在使用されている方法は複雑でありかつ望ましくないことも見出した。

【0004】電界放出装置からの電子放出制御を行なうための試みにおいて使用されている別の従来の技術は電界放出装置のアレイの各々の電界放出装置の電子エミッタに制御可能な確実または決定された（determined）電流源を提供することである。各々の電界放出装置に制御可能な決定された電流源を提供することにより、製造上の変動を考慮する必要がなく、それは抽出電極と電子エミッタとの間の電圧が決定された電流を伝達するために（付随の電圧源によって規定される制限内で）任意の必要な値をとるからである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、伝統的な制御可能な決定された電流源の技術は所望の性能が達成されるのを阻止する欠点を提起する。例えば、電子エミッタを有する各々の電界放出装置（FED）はそれに関連して対応するFEDが電子を放射することを要求される各時間毎に充電されなければならない容量を有する。一般に、制御された電流源は画像表示のためにグレ

イスケール能力を行なうためFEDのアレイにおける複数のFEDの各電子エミッタに対し異なる電流を提供することを要求される。画像表示光度が低いことが望まれる画素の位置に対応するFEDは低い電子放射の要求を課されかつ、したがって、関連する制御された決定された電流源から低い決定された電流源を要求される。任意のFEDの電子エミッタに関連する容量を充電するのに必要な時間は部分的には該容量に対し最大の利用可能な電流の関数である。したがって、望ましい低いFED放射レベルに必要な適切な電流レベルを提供する伝統的な制御された決定電流源はその画素に対するアドレス時間内に関連する容量を充電するのに必要な適切な電流を提供しない。

【0006】さらに、制御可能な確定的電流源を使用する用途においては、グレイスケールは区別可能な異なる電流レベルによって達成される。したがって、関連するFEDエミッタ容量は各々の制御された確定的電流レベルに対し異なるレベルに充電しなければならない。これは放射電流の密度がゲート電極と電子エミッタとの間の電圧の関数であることおよび規定されたまたは確定的な電流を提供するためには該電圧は対応する値をとらなければならないことを考慮したとき容易に明らかであろう。すなわち、高い輝度レベルに対応する高い電流は低い輝度レベルに対応する低い電流の場合よりも高い電圧を要求する。この放射のために利用できかつ同時に関連する容量を充電する電流の変動は種々の要求される電子エミッタ電流の充電時間に許容できない相違をもたらす、かつFEDのアレイの各電子エミッタにおける電子放出特性が異なる結果となる。したがって、許容できずかつ画像表示装置に対しこの動作方法を使用することを制限する変動をもたらす。

【0007】したがって、これらの欠点の少なくともいくつかを克服する方法および電界放出装置、ならびに制御回路の必要性が存在する。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる電界放出装置（100）においては、電子を放射するための電子エミッタ（101）、前記電子エミッタ（101）に関して近接配置された抽出電極（102）、前記電子エミッタ（101）に関して末端に配置され、放射電子のいくらかを集積するアノード（103）、前記電子エミッタ（101）および基準電位（107）の間に動作可能に結合された過渡電流源（110）であって、該過渡電流源（110）は前記電界放出装置（100）の電子エミッタ（101）からの電子の放射のための応答時間を改善する過渡電流を電子エミッタ（101）に提供するもの、そして前記過渡電流源（110）に動作可能に結合され、前記過渡電流源（110）に電流制御信号を提供する制御入力ライン（111）が設けられる。

【0009】本発明の別の態様に係る電界放出装置に

おいては、電子を放射するための電子エミッタ、前記電子エミッタに関して近接配置された抽出電極、前記電子エミッタに関して末端に配置され、放射された電子のいくらかを集積するアノード、前記電子エミッタに動作可能に結合され過渡電流装置を有する過渡電流源であつて、該過渡電流源の過渡電流装置は前記電子エミッタからの電子の放射の応答時間を改善するよう前記電子エミッタに対し過渡電流を提供するもの、そして前記過渡電流源に動作可能に結合され、電流制御信号を前記過渡電流源に提供する制御入力ラインが設けられる。

【0010】また、本発明に係わる電界放出装置による画像表示装置においては、各々電子を放射するための電子エミッタ、該電子エミッタに関して近接配置された抽出電極の一部、その上に配置された陰極発光層を含み放射された電子の内の少なくともいくらかを集積するアノードであつて前記電子エミッタに関して末端に配置されているものを有する複数の電界放出装置、各々少なくとも1つの電子エミッタと基準電位との間に動作可能に結合され電子エミッタにより放射されるべき電子の決定された発生源を提供する複数の過渡電流源、そして各々前記複数の過渡電流源の1つに動作可能に結合され、前記複数の過渡電流源に電流制御信号を提供する複数の制御入力ラインが設けられる。

【0011】本発明のさらに別の態様に係る電界放出装置(100)においては、電子を放射するための電子エミッタ(101)、前記電子エミッタ(101)に関して近接配置された抽出電極(102)、前記電子エミッタ(101)に関して末端に配置され、放射された電子のいくらかを集積するアノード(103)、前記電子エミッタ(101)および基準電位(107)の間に動作可能に結合され前記電界放出装置(100)の電子エミッタ(101)からの電子の放射のための応答時間を改善する過渡電流を前記電子エミッタ(101)に提供する過渡電流源(110)、前記過渡電流源(110)に動作可能に結合され、前記過渡電流源(110)に電流制御信号を提供する制御入力ライン(111)、そして前記電子エミッタ(101)、および基準電位(107)の間に動作可能に結合され、かつ前記制御入力ライン(111)に動作可能に結合された従属電圧源(106)であつて、前記制御入力ライン(111)が前記従属電圧源(106)および前記電子エミッタ(101)の双方を同時に制御可能にするものが設けられる。

【0012】また、本発明に係わる電界放出装置における電子放出の制御方法においては、電子エミッタ、該電子エミッタに関して近接配置された抽出電極、前記電子エミッタに関して末端に配置され放射電子の少なくともいくらかを集積するアノード、および前記電子エミッタおよび基準電位の間に動作可能に結合された過渡電流源を含む電界放出装置を提供する段階、そして前記過渡電流源を初期化して、前記電子エミッタから電子を放出す

るための過渡電流を発生する段階が含まれる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は、点線ボックスで表わされる、電界放出装置100の概略的表現であり、該電界放出装置100は電子エミッタ101、抽出電極またはゲート電極102、アノード103、過渡電流源110、外部供給電圧源104および105、基準電位107、および従属または従動電圧源(dependent voltage source)106を含む。電界放出装置の物理的な実施形態においては、抽出電極102は電子エミッタ101に関し近接して配置されかつ電子エミッタ101に関してある半径の回りの周辺に実質的に対称になっている。アノード103は電子エミッタ101に関して末端に配置され、この場合図1の概略的表現はさらに断面図として示されている。

【0014】外部供給電圧源104および105は、それぞれ、抽出電極102およびアノード103と基準電位107との間に動作可能に結合されて示されており、従属電圧源106は電子エミッタ101と基準電位107との間に動作可能に結合されて示されている。さらに、従属電位源106は制御入力ライン111に動作可能に結合されかつ該制御入力ライン111によって制御され、それによって制御入力ライン111における制御信号(単数または複数)が従属電圧源106および過渡電流源111を同時に制御できるようにしている。一般に、前記制御信号(単数または複数)は外部的に電流持続時間情報または入力信号、例えば、テレビジョン信号、コンピュータ表示信号、その他を提供する。

【0015】本発明のためおよび実用的なものとして、第1および第2の外部供給電圧源104および105ならびに従属電圧源106の動作可能な接続は、それぞれ、ゲート電極102およびアノード103ならびにエミッタ101に対して行なわれるよう示されており、かつ、グランド基準のような、基準電位に動作可能に結合されているものとして示されており、この場合過渡電流源110もまた基準電位に動作可能に結合されている。

【0016】電界放出装置100の動作は動作可能に結合された第1の外部供給電圧源104によって提供される適切な電圧を抽出電極102に提供しかつ過渡電流源110から電子の電流を提供することによって行なわれる。例えば、抽出電極102と基準電位との間の電圧は5.0ボルトから200.0ボルトの範囲とすることができる。抽出電極102に加えられる電圧104によって、電子エミッタ101の表面に電界が誘起され、これは電子エミッタ101からの電子放出を生じさせる。前記動作可能に結合された第2の電圧源105によって印加されるような適切な電圧がアノード103に加えられるとき、少なくともいくらかの放射電子がアノード103に集められる。例えば、アノード103と基準電位との間の電圧は5.0ボルトから20.000.0ボルトの

範囲とすることができる。

【0017】しかしながら、放射電子電流または電子放射が抽出電極に加えられる電圧の変調によって都合よく変えられる一方で、物理的な実現物の変動はこの変調を電子放射を制御する効果的な方法としては排除する。さらに、アレイ状の従来の電界放出装置を使用することは製造プロセスの変動のため1つの電界放出装置から他のものへの不適切な再現性のためさらに気が進まないことになり、したがって本発明を必要とする。

【0018】本発明においては、過渡電流源110が電界放出装置100の電子エミッタ101と基準電位107との間に動作可能に結合されている。過渡電流源110は、図2～図4に示されるように、短い持続時間の電流パルスまたは過渡電流を電子エミッタ101に提供する電子的要素のネットワークである。さらに、過渡電流源110は、一般に、2つの調整可能な電流値および2つの調整可能な持続時間値を有する。第1の調整可能な電流値および第1の調整可能な持続時間値は、一般に、グラフ201への部分202、203および204に対応する。グラフ201に見られるように、第1の調整可能な電流値は $1\text{E}-4\sim 1\text{E}-1$ アンペアの範囲におよぶ高い値にセットされ、好ましい範囲は $1\text{E}-3$ から $1\text{E}-2$ アンペアであり、公称値は $3\text{E}-3$ アンペアであり、前記第1の持続時間は $10\text{E}-8$ から $10\text{E}-4$ 秒におよび、好ましい範囲は $10\text{E}-7$ から $10\text{E}-5$ 秒であり、公称値は $1\text{E}-6$ 秒である。したがって、部分202、203および204が発生される。

【0019】過渡電流源110を動作可能に制御する制御入力ライン111によって伝達される入力信号は電圧信号であってもよくあるいは電流信号であってもよい。一例として、電圧対時間プロット114に示されるように、制御入力ライン111を過渡電流源110に動作可能に結合する電圧信号が示されており、これによって過渡電流源110を制御する。あるいは、電流対時間プロット116からわかるように、過渡電流源110に電流持続時間情報を提供する電流が示されている。電圧および電流信号の双方において従属電圧源106も動作可能に結合されることが理解されるべきである。持続時間情報を制御入力ライン111に結合することにより過渡電流源110を効果的にオンモードにし、図2～図5に示されるように、大きな電流パルスとそれに続く一定の電流を電子エミッタ101に伝達する。したがって、前記高い電流パルスによりゲート電極102と電子エミッタ101との間の電圧が高い電流パルスに続く一定の電流値または I_{max} 値に対応する電圧に急速に変化することができる。電子エミッタ101は次に、 I_{max} のような、一定の電流のみが電子放射を開始させるために使用された場合よりも迅速に電子を放射する。さらに、高い電流パルスを提供することにより、電子エミッタ101および電界放出装置100の他の電氣的要素に関連す

る容量が克服され、したがって即時的な電子放射が可能になり、したがってアノードにおける即時的な電流上昇が可能になる。

【0020】図2～図5は、本発明の一実施形態による、時間に対する過渡電流源の電流、アノード電流、従属電圧源の出力インピーダンス、および制御信号（単数または複数）の関係を示すグラフ表現である。図2は、同じ時間を表わしており、すなわち、図2～図5の t_{on} は同じ時間に対応し、同様に、図2～図5の t_{off} は同じ時間に対応することを理解すべきである。

【0021】図2は時間対電流源の値のグラフ201を示す。一般に、グラフ201は、部分202～206のような、いくつかの部分に区分できる。部分202は過渡電流源110が始めにT.において電流を電子エミッタ101に提供し、それによって電子エミッタ101から電子を放出するときに対応する。電流源の値はグラフ201の過渡電流部分を示す部分202において急速に増大する。この時間の間に、前記大きな電流値は電子エミッタ101に関連する容量を迅速に克服し、それによってアノード103に鋭い立上りの電流を提供する。過渡電流または部分202が完了した後、部分204は部分205における I_{max} 値へと電流値が減衰することを示している。さらに、部分203および205は過渡電流源110の調整可能な値を示している。例えば、部分203は過渡電流源110から受けた電流の高さまたは量、ならびに時間軸に沿った距離を表わす。 I_{max} は過渡電流源110が電流を部分206に入るまで長い期間の間電流をその値に保持する電流値である。 I_{max} は、一般に、所望の電子放射が保持される電流値である。部分206は電流のターンオフを示しており、したがって部分206は時間 t_{off} におけるエミッタ101に送られる電流の減衰を示しており電界放出装置100がターンオフされる。

【0022】図3は、時間対アノード103において測定されたアノード電流のグラフ301を示す。一般に、グラフ301は、部分302～304のような、いくつかの部分に区分できる。図2および図3に示される I_{max} または最大電流は本質的に同じ値であることが理解されるべきである。

【0023】部分302はT.から部分303へと急速に立上り、部分303はある時間の間一定に保持される。部分304は時間 T_{off} または電界放出装置がターンオフされるときにアノード電流が減衰することを示している。図3に見られるように、図2の部分203によって表わされる過渡電流を提供することにより、アノード電流値は、部分302、303、304で示される、方形波関数を形成する。さらに、図2に示されるように、電子エミッタ101に初期電流203を提供することにより、図3に示されるアノード電流は部分303へと急速に上昇する部分302を持つ結果となり、部分

303は部分304に到達するまでImaxに保持される。したがって、部分303の持続時間は時間変調を行なうために個別に制御される。個別にターンオンおよびオフすることができる部分303を持つことにより電子エミッタ101からの放出電子の改善された制御が可能になり、それによって電界放出装置100の時間による変調を可能にする。

【0024】図4は、従属電圧源106および電子エミッタ101に対する時間対出力カインピーダンスのグラフ401を示す。一般に、グラフ401は、部分402～404のような、いくつかの部分に区分できる。

【0025】図4において見られるように、部分402はT_{off}から部分403へと鋭く上昇し、それによって出力カインピーダンスの値を増大する。部分403は10E7～10E11オームにおよぶ一定値を示し、好ましい範囲は1E8～1E10オームであり、かつ公称値は1E9オームである。従属電圧源106からの一定値の出力カインピーダンスは本質的に従属電圧源106を電子エミッタ101および過渡電流源110から切り離し、それによって過渡電流源110および電子エミッタ101の動作に対する影響を除去する。部分404は電界放出装置100がターンオフされたときにインピーダンスがある値に低下することを示す。電界放出装置100の動作の間は、従属電圧源106からのインピーダンスは電子エミッタ101の容量を放電することによりT_{off}における非電子放射の速度(rapidity of non-electron emission)を規制し、したがって電界放出装置100のターンオフの時間を短縮する。過渡電流源110がオンであるときに従属電圧源106がオフとなりおよびその逆となるように過渡電流源110および従属電圧源を並列に結合することにより図3に示されるようにアノード電流が個別にパルス化できる。したがって、アノード103は輝度を制御するために変調できる。

【0026】図5は、制御信号ライン111に沿って導かれる制御信号のグラフ501を示す。一般に、グラフ501は、部分502～504のような、いくつかの部分に区分できる。

【0027】図5に見られるように、部分502はT_{off}から部分503へと鋭く上昇し、それによって制御ライン111上に制御信号が存在することを示す。部分503は電子エミッタ101からの電子放射の間一定レベルに保持され、したがってアノード電流が部分303によって示されるように一定に保持できるようにする。制御信号ライン111において制御信号を初期化することにより、数多くの事象が同時に発生することを見ることができる。例えば、制御ライン111上の制御信号の高い状態への初期化は過渡電流源111および従属電圧源106を動作可能に結合し、それによって過渡電流源110がオンである場合に従属電圧源106が高い出力カイン

ピーダンスを有し、したがって、電子エミッタ101および過渡電流源110に対し何らの影響も持たないように行うことができる。あるいは、制御ライン111上の制御信号をロー状態に初期化することにより、過渡電流源110および従属電圧源106を動作可能に結合し、それによって過渡電流源110がオフである場合に従属電圧源106が低インピーダンス状態にあるようにし、それによって電子エミッタ101をターンオフする。これはアノード電流の改善された制御を可能にし、すなわち、部分302および304が垂直になる。部分504は制御信号の減衰を示す。

【0028】次に図6を参照すると、本発明に係わる電界放出装置による画像表示装置が示されている。660で名付けられた点線ボックス内で表わされる、アレイまたは複数の電界放出装置が示されており、それらの各々はアノード606の一部を選択的に付勢または作動させるために設けられている。前記複数の電界放出装置660の各電界放出装置の近接配置された抽出電極は相互接続された電界放出装置660の抽出電極の行(rows)604および606を形成するように相互接続されている。前記複数の電界放出装置660の電子エミッタ607および608は相互接続された電界放出装置660のエミッタ607に対応する列(columns)609, 610, 611および612を形成するように選択的に相互接続されている。複数の過渡電流源625, 626, 627および628が前記複数の列609, 610, 611および612のそれぞれの1つの列の各々と基準電位との間に動作可能に結合されている。複数の従属電圧源621, 622, 623および624がそれぞれの過渡電流源625～628の各々と動作可能に結合されている。抽出電極の複数の行604および605の各々はスイッチ602の複数の出力616の内の1つの出力に動作可能に結合され、スイッチ602はスイッチ602の入力630と基準電位との間に動作可能に結合されたイネーブル信号手段603を選択された行に動作可能に結合することにより抽出電極の複数の行604および605の内の1つの行を選択的にイネーブルするために設けられている。前記複数の過渡電流源625, 626, 627および628の各々はそれらに複数の制御入力ライン640, 641, 642および643の制御入力ラインが動作可能に結合されており、該複数の制御入力ライン640, 641, 642および643には結合された過渡電流源を選択的にオンモードにするために制御信号が供給される。過渡電流源のオンモードの持続時間は前記動作可能に結合された制御信号によって決定される。

【0029】電子放射は前記複数の電界放出装置660の内の前記複数の行604および605または抽出電極の内の選択された行に対応する電界放出装置から生じる。アレイ660の内の選択された行内の各々の電界放

出装置は選択された行のそれぞれ他の電界放出装置のものと実質的に同じかつ前記過渡電流源の各々によって決定される電子電流を放射する。このようにして画像表示装置の動作を行なうことにより製造および材料の不一致により生じる性能の変動を除去する。放出された電子は末端に配置されたアノード 606 に優先的に集められ、該アノードは、考慮中の画像表示装置に対しては、少なくとも実質的に透明な目視スクリーン 680 の上に配置された陰極発光材料 (cathodoluminescent material) 670 の層を含む。外部供給電源 620 はアノード 606 および基準電位の間に動作可能に結合されて電子の集積を可能にするためにアノード 606 に吸引電圧を加える。

【0030】アノード 606 は複数の領域 650, 651, 652, 653 および 654 を含む。領域 650, 651, 652 および 653 は、スイッチング手段 602 によって選択されかつイネーブル信号手段 603 に動作可能に結合されて示されている、抽出電極 604 の行を構成する相互接続された抽出電極を介して動作可能に相互接続されたものとして認識される電界放出装置に関連している。選択された行の抽出電極 604 の各々の電界放出装置は各々のそれぞれの制御入力ラインに対する制御信号入力の持続時間によって決定される持続時間の間各付随する過渡電流源によって決定されるものと実質的に同じ電子電流を放射する。

【0031】例えば、選択された行の抽出電極 605 および過渡電流源 625 に関連する電界放出装置は、過渡電流源 625 によって決定される好ましい電子電流に対応する、電子を過渡電流源 625 が制御入力ライン 624 に結合された制御信号によって決定されるオンモードにある時間の間放出する。放射された電子は領域 650 におけるアノード 606 に集められ陰極発光材料 670 を示された所望の光度に励起する。抽出電極 605 および過渡電流源 626 の行に関連する電界放出装置はまた、過渡電流源 626 によって決定される好ましい電子電流に対応する、電子を制御入力ライン 641 に結合された制御信号によって決定される過渡電流源 626 がオンモードにある期間の間放出することになる。行 605 およびそれぞれの過渡電流源 627 および 628 に関連する電界放出装置も同様に前記好ましい電子電流に対応する電子を各々の制御入力ライン 642 および 643 に供給される制御信号によって規定される期間に応じた時間の間放出する。

【0032】アノード 606 の複数の領域 650, 651, 652 および 653 の内の 1 つの領域の光度は直接放射電子による制御された励起の期間に関連し、それは過渡電流源 625, 626, 627 および 628 の各々がそれが動作可能に結合されている関連する電界放出装置に実質的に同じ電子電流を提供するからである。さらに、領域 650 は領域 651 よりも高い光度を提供しか

つ領域 652 よりも低い光度を提供しこれは関連する制御入力ラインの各々における制御信号の持続時間に相関している。制御入力ライン 641 に供給される制御信号よりも長い持続時間のかつ制御入力ライン 642 に供給される制御信号よりも短い持続時間の、制御入力ライン 640 に供給される制御信号は領域 651 よりも領域 650 に高い光度を生成し、かつ領域 651 よりも領域 653 においてより低い光度を生じさせる。

【0033】図 6 は行 604, 605 および列 609, 610, 611 および 612 の各交差部にアノード 606 における対応する領域を励起または作動させる単一の電界放出装置があることを示しているが、各アノードの画素またはピクセルは複数の電界放出装置によって作動させることができ、その場合は該複数の電界放出装置は各々の前記交差部における単一の概略的表現によって表わされることになる。

【0034】本発明の特定の実施形態が示されかつ説明されたが、当業者にはさらに修正および改善を成すことができる。したがって、この発明は示された特定の形態に限定されるものではなく、かつ添付の特許請求の範囲によってこの発明の精神および範囲から離れることのないすべての変更をカバーするものとする。

【0035】

【発明の効果】以上から、電界放出装置を制御するための新規な装置および方法が提供されたことが理解されるべきである。本方法および装置は電界放出装置の強化された応答時間を可能にする。また、本発明によりより個別的な (discrete) アノード電流が達成可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】電圧源および過渡電流源が動作可能に結合された電界放出装置を示す概略的説明図である。

【図 2】時間に対する過渡電流源の電流の関係を示すグラフである。

【図 3】時間に対するアノード電流の関係を示すグラフである。

【図 4】時間に対する従属電圧源の出力インピーダンスの関係を示すグラフである。

【図 5】時間に対する制御信号の関係を示すグラフである。

【図 6】本発明の一実施形態に係わる画像表示装置を示す概略的説明図である。

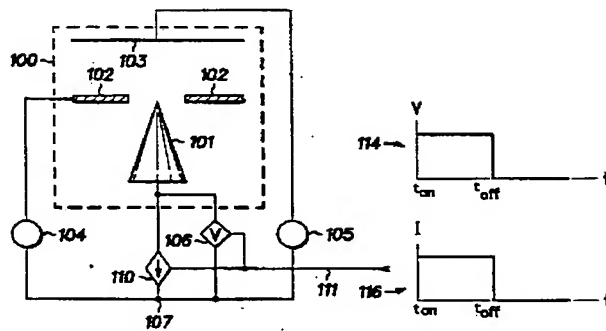
【符号の説明】

- 100 電界放出装置
- 101 電子エミッタ
- 102 ゲート電極
- 103 アノード
- 104, 105 外部供給電源
- 106 従属電圧源
- 107 基準電位

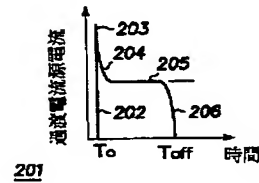
111 制御入力ライン
 660 電界放出装置のアレイ
 602 スイッチ
 603 イネーブル信号手段
 604, 605 抽出電極の行
 606 アノード
 607, 608 電子エミッタ
 609, 610, 611, 612 電界放出装置の列
 616 スイッチ602の出力

620 外部電源
 621, 622, 623, 624 従属電圧源
 625, 626, 627, 628 過渡電流源
 640, 641, 642, 643 制御入力ライン
 650, 651, 652, 653, 654 アノードの領域
 670 陰極発光材料
 680 目視スクリーン

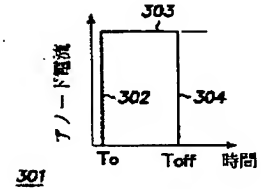
【図1】



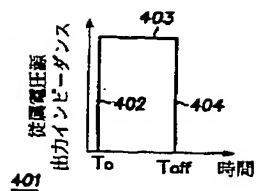
【図2】



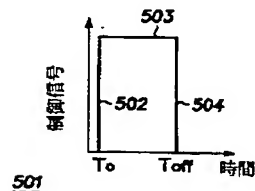
【図3】



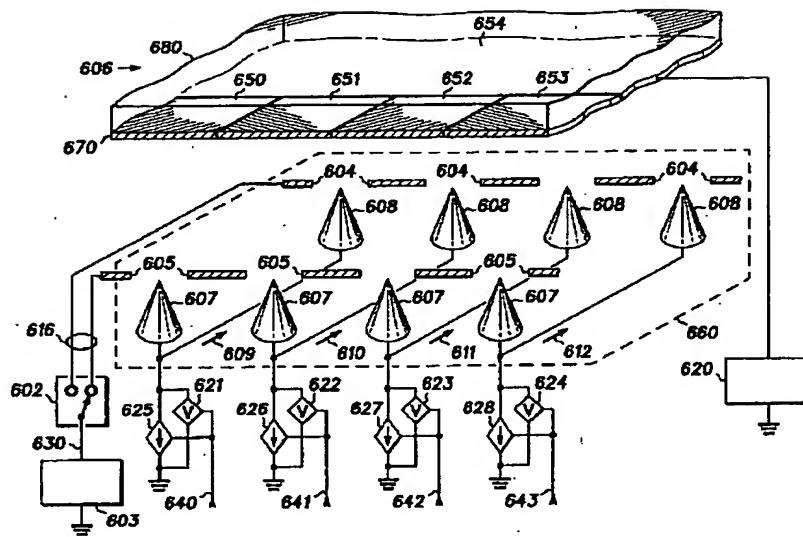
【図4】



【図5】



【図 6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)